

Электронный архив УГЛТУ

Физико-механические показатели древесностружечных плит

Составы	Продолжи- тельность прессования, мин	Темпера- тура пресс- ования, °С	$\sigma_{\text{изг}}$ МПа			σ_{\perp} МПа			Разбухание, %		
			Соотношение ЛС/КФ-МТ								
			40/50	40/70	40/90	40/100	70/50	60/50	40/60	70/60	60/60
ЛС—Al ³⁺ /КФ-МТ ЛС—Н ⁺ /КФ-МТ	0,5	180	25 19	28 18,2	26 18	0,38 0,25	0,45 0,27	0,36 0,22	15 22	12 23	17 29
ЛС—Al ³⁺ /КФ-МТ ЛС—Н ⁺ /КФ-МТ	0,3		23 16,6	23,7 15	22 13	0,35 0,2	0,4 0,21	0,32 0,19	18 26	16 25	19 31
ЛС—Al ³⁺ /КФ-МТ ЛС—Н ⁺ /КФ-МТ	0,2		19,3 14	21 14,8	20,5 12,6	0,25 0,12	0,33 0,16	0,25 0,14	19,8 31,8	19,2 32	23 42

ЛИТЕРАТУРА

1. K. C. Shen. Jpent Sulphite Liquor Binder For Exterior Waferboard.— Forest Prod. J., vd 27(5).
2. E. Roffael, W. Rauch. Über die Herstellung von Holzspauplatten auf Basis von Sulfitablange. I. Stand der Technik und eigene Untersuchungen.— Holzforsch, № 25.
3. Хотимович П. А., Эльберт А. А., Сапотницкий С. А. Использование лигносульфонатов с усложненной структурой в качестве связующего для древесных плит.—В кн.: Технология древесных плит и пластиков. Свердловск, 1982 (Межвуз. сб., вып. 9).
4. Ковальчук Л. М. Склеивание древесных материалов с пластмассами и металлами.— М., 1968.
5. Виноградов Ю. Н., Денисов О. Б., Трайтельман Г. Я. ДСП на бардлянском концентрате.— Красноярск, 1960.



УДК 674.815-41 : 546.56

Г. Я. ДВОИРИНА, Г. В. НОВИКОВА
(НПО «Научфанпром»)
Н. А. ГРОМОВА
(Ленинградская лесотехническая академия им. С. М. Кирова)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ВОДОСТОЙКОСТИ И ОГНЕСТОЙКОСТИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ В ПРОЦЕССЕ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

Одной из задач, стоящих перед промышленностью древесностружечных плит, является повышение их гидрофобности и огнестойкости. Одним из способов гидрофобизации древесностружечных плит является введение в древесную стружку эмульсий совместно со связующим. По современным представлениям на свойства связующего существенное влияние оказывают эмульгаторы и гидрофобизаторы, составляющие элемент эмульсий. Эмульгаторы влияют на процесс отверждения связующего, его реакци-

онную способность, стабильность гидрофобной системы эмульсия — смола и физико-механические свойства плит. Гидрофобизаторы влияют как на стабильность дисперсных систем, так и на физико-механические свойства плит.

В данной работе показано влияние различного вида эмульгаторов на устойчивость эмульсий, процесс отверждения связующего и свойства плит.

Эмульсии готовились на основе парафина (ГОСТ 23683—79) с содержанием масла до 5%.

В качестве связующего применялась карбамидоформальдегидная смола КФ-МТ (ГОСТ 14231—78) с содержанием сухих веществ 65%, метилольных групп 14%, рН=6,8. В опытах использовались наиболее характерные эмульгаторы — представители трех групп поверхностно-активных веществ:

— катионоактивный эмульгатор выравниватель А (ГОСТ 9600—78)—смесь бензосульфоноват метилдиэтиламинотильных производных полиэтиленгликолевых эфиров алкилфенолов;

— анионоактивные эмульгаторы — натриевые соли жирных кислот (твердое мыло 60-процентной концентрации (ГОСТ 790—69), техническая кислота — стеарин (ГОСТ 6484—64) и аммиачная вода 25-процентная (ГОСТ 9—77);

— неионогенные (нейтральные) вещества — смесь полиэтиленгликолевых эфиров моно- и диалкилфенолов ОП-7 (ГОСТ 8433—57).

Таблица 1

Влияние вида эмульсии на физико-химические свойства смолы

Физико-химические свойства систем	30-процентные парафиновые эмульсии с эмульгаторами			
	стеарин и аммиачная вода	твердое мыло	моющее средство ОП-7	выравниватель А
Эмульсия				
Вязкость по ВЗ-4, с	22	14	11	13
рН	9	10,3	7,3	3
Устойчивость за 24 ч, %	100	88	96	92
Устойчивость эмульсии в смоле, ч	48	5,0	12	4,2
Смола — эмульсия				
Вязкость по ВЗ-4, с	13	16,5	23	21
рН	9	9	7,5	6,5
Содержание метилольных групп, %	11,5	12,9	11,8	11,8
Эмульсия — смола — отвердитель*				
Вязкость по ВЗ-4, с	17/15	15,5/14,5	20/14	20/16
рН	9/9,0	6,5/9,5	6/9,2	5,9/8,5
Время отверждения, с	55/118	55/118	47/118	47/112

* В числителе — показатели составов для внутреннего слоя плит, в знаменателе — для наружного.

Сравнительная оценка полученных дисперсных составов характеризовалась их физико-химическими показателями и физико-механическими свойствами древесностружечных плит.

В табл. 1 приведена характеристика эмульсий, выбранных для исследований гидрофобных систем: карбамидоформальдегидная смола КФ-МТ — эмульсия и связующее на ее основе.

Из приведенных данных видно, что не все парафиновые эмульсии обладают высокой стабильностью. При совмещении со связующим образующаяся гидрофобная смесь в зависимости от кислотности среды стабильна 4...48 ч.

Так, эмульсия с катионоактивным эмульгатором выравнивателем А и анионоактивным твердым мылом 60-процентной концентрации в течение 4...5 ч расслаивается в смоле с выделением слоя парафина. Разрушение эмульсий в связующем является серьезным недостатком, так как ограничиваются возможности их применения в производстве древесностружечных плит.

Как видно из табл. 1, наиболее стабильны 2 эмульсии: полученные одна на основе неионогенного эмульгатора ОП-7 и вторая — на основе смеси стеарина с аммиачной водой.

Как указывалось выше, не меньшее влияние на свойства эмульсий, дисперсий смола — эмульсия и плит оказывает качество используемого парафина. Опыты, проведенные в ЦНИИФ, показали, что для приготовления эмульсий целесообразнее всего использовать технический парафин с содержанием масла 2,8...3% [1].

В табл. 2 показано влияние дисперсий различного состава на физико-механические свойства древесностружечных плит при разном содержании в них парафина.

Таблица 2

Влияние вида эмульгатора и расхода парафина на свойства плит

Количество парафина от массы абс. сухой древесины, %	Вид эмульгатора в парафиновой эмульсии	Предел прочности при статическом изгибе, МПа	Разбухание за 24 ч, %	Водопоглощение за 24 ч, %
0		26,0	12,0	40,2
1,0	Стеарин с аммиачной водой	26,0	3,0	14,1
1,0	Мыло	25,3	8,0	18,0
1,0	Выравниватель А	25,0	7,0	17,0
0,5	ОП-7	26,0	6,0	19,0
1,0	ОП-7	25,4	5,0	14,8
2,0	ОП-7	24,2	5,0	14,6

Плиты изготовлялись плотностью 750 кг/м³. Эмульсии вводились в древесностружечную массу совместно со связующим. Расход смолы составлял: в наружных слоях плит 14% к массе абсолютно сухой стружки, во внутреннем слое — 10%.

Из табл. 2 следует, что наиболее высокая степень гидрофобизации достигается при введении в плиты 1% парафина с эмульсией на основе смеси стеарина с аммиачной водой.

Оптимальное содержание парафина в плитах, как следует из данных [2, 3], не должно превышать 0,75%. При таком количестве парафина сохраняются высокие прочностные показатели и водостойкость плит. Увеличение содержания парафина в плите выше 1% приводит к ухудшению прочностных характеристик (рис. 1).

В большинстве случаев к древесностружечным плитам предъявляется дополнительное требование — огнестойкость. Однако древесностружечные плиты как древесный материал относятся к категории горючих материалов. В ЦНИИФ проводились рабо-

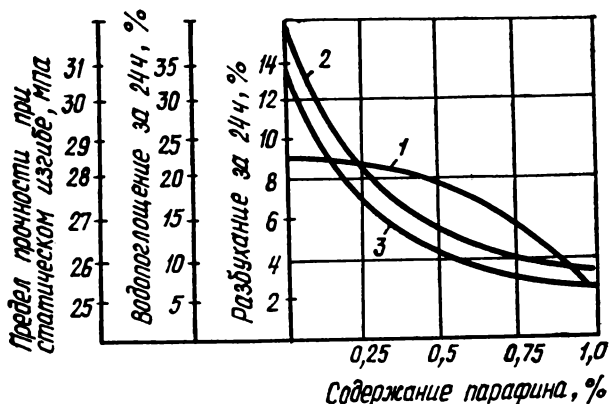


Рис. 1. Зависимость физико-механических свойств древесностружечных плит от количества вводимого парафина (эмульсия с ОП-7):

1 — предел прочности при статическом изгибе, МПа; 2 — водопоглощение за 24 ч, %; 3 — разбухание за 24 ч, %

ты по определению рациональных способов огнезащиты древесностружечных плит в процессе их производства.

Особенностью огнезащиты древесностружечных плит является введение определенных составов антипиренов в стружки или связующее в процессе их изготовления. Пропитка, намазка и другие способы введения огнезащитных составов пока не нашли практического применения.

При введении антипиренов в древесностружечные плиты необходимо исключить их отрицательное влияние на физико-механические свойства плит и на процесс отверждения связующего.

С целью выбора антипиренов, пригодных для введения в состав плиты, были проведены исследования по определению влияния отдельных видов антипиренов на физико-химические свойства связующего. Лабораторные опыты проводились со связующими на основе карбамидоформальдегидной смолы КФ-МТ.

Установлено, что основная масса антипиренов оказывает отрицательное влияние на свойства связующего, увеличивая время его отверждения и вязкость. Высоковязкое связующее невозможно вводить в стружки через форсунки, применяемые в производстве плит.

Опыты были поставлены со следующими антипиренами: сульфатом алюминия, борной кислотой, ортофосфорной кислотой, сульфатом аммония, хлористым аммонием, хлористым цинком, дициандиамидом, кремнефтористым аммонием.

В табл. 3 показано влияние каждого компонента на свойства смолы КФ-МТ. Антипирен смешивался со связующим в соотношении 1 : 12 по условно сухой смоле.

Таблица 3
Влияние антипиренов на свойства смолы КФ-МТ

Наименование антипирена	Вязкость по ВЗ-4 при 20° С, с		Время от- верждения, с		Жизне- способ- ность, ч
	смесь антипирена со связующим через, ч				
	0,5	4	0,5	4	
Сульфат алюминия	паста		—		—
Диаммоний фосфат	49	паста	50	—	
Борная кислота	19	28	55	45	7,0
Ортофосфорная кислота	паста		—		—
Сульфат аммония	26	паста	53	—	—
Хлористый аммоний	21	24	55	54	—
Хлористый цинк	36	паста	45	—	—
Дициандиамид		не растворим			
Кремнефтористый аммоний	24	паста	53	—	—

Как видно из табл. 3, наилучшие результаты были получены с борной кислотой. Далее устанавливали оптимальное ее содержание в плитах. Данные опытов показали, что наименьшие потери массы получены у образцов плит, в состав которых введено 6% борной кислоты, при этом ухудшение физико-механических свойств минимальное.

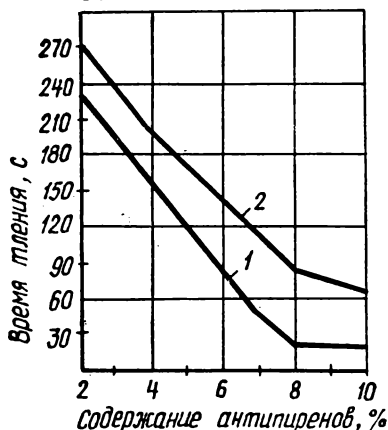
Однако введение одной борной кислоты в качестве антипирена хотя и обеспечивает повышение огнестойкости плит, но образцы плит при испытании их по методу «огневой трубы» тлеют продолжительное время после прекращения действия источника огня (более 100 с). Для уменьшения времени тления плит после удаления источника огня и удешевления составов антипиренов уместно применять борную кислоту в смеси с другими компонентами, оказывающими положительное воздействие на время тления образцов плит. В качестве дополнительных компонентов к смеси антипиренов на основе борной кислоты были опробованы хлористый аммоний, сульфат аммония и хлористый кальций. При этом наблюдалось наименьшее ухудшение физико-механиче-

ских свойств плит и меньшее время тления по сравнению с другими испытанными нами антипиренами (рис. 2).

Определение влияния количества антипиренов на огнестойкость древесностружечных плит осуществлялось путем сравнения потерь массы образцов плит с содержанием в них антипиренов в количестве 2, 4, 6, 8 и 10% от массы древесных частиц при испытании их по методу «огневой трубы». В качестве анти-

Рис. 2. Влияние количества антипиренов на тление плит после прекращения действия источника огня:

1 — при введении H_3BO_3 , NH_4Cl и $CaCl_2$ в соотношении 2:1:1; 2 — при введении H_3BO_3 , NH_4Cl и $(NH_4)_2SO_4$ в соотношении 2:1:1



пиренов в состав древесностружечных плит вводились следующие комплексные составы: 1) борная кислота, хлористый аммоний, хлористый кальций; 2) борная кислота, сульфат аммония, хлористый аммоний. Соотношение компонентов в составах 2:1:1. Плиты изготовлялись плотностью 750 кг/м^3 , размерами $0,525 \times 0,625 \times 0,01 \text{ м}$, при расходе карбамидной смолы КФ-МТ

Влияние антипиренов на огнестойкость плит

Таблица 4

Состав антипиренов*	Количество введенных антипиренов, %	Средняя масса образцов плит, г		Средняя потеря массы образцами, %
		до испытания на «огневой трубе»	после испытаний	
Борная кислота, хлористый аммоний, хлористый кальций	2	38,4	19,3	49,7
	4	39,1	30,0	23,3
	6	37,4	32,9	12,0
	8	39,8	36,0	9,6
	10	37,5	34,1	9,1
Борная кислота, сульфат аммония, хлористый аммоний	2	38,5	20,1	32,6
	4	37,6	29,2	22,3
	6	39,2	33,4	14,8
	8	38,2	33,9	12,9
	10	38,4	33,9	11,7

* Соотношение компонентов в составах 2:1:1.

в количестве 12% по условно сухой смоле, при температуре прессования 165 °С, времени прессования 0,4 мин/мм и давлении прессования 2,2 МПа.

Результаты испытаний образцов плит на огнестойкость по методу «огневой трубы» при разном содержании антипиренов приведены в табл. 4.

На рис. 3 дано сравнение огнестойкости образцов древесностружечных плит в зависимости от разного количества вводимых антипиренов.

Характер кривых свидетельствует о том, что увеличение общего количества антипиренов до 6% значительно повышает огнестойкость плит. Дальнейшее увеличение содержания антипи-

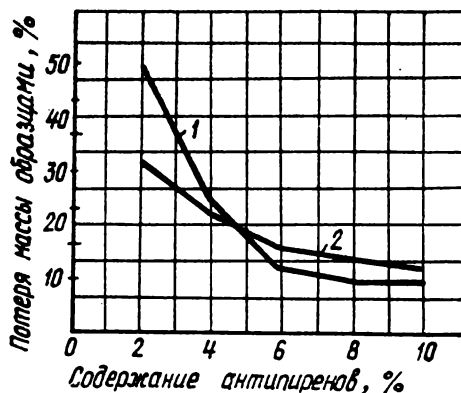


Рис. 3. Зависимость потери массы образцами плит от количества введенных антипиренов. Расшифровку см. на рис. 2

ренов мало влияет на огнестойкость древесностружечных плит.

Исходя из этого, можно говорить об оптимальном количестве вводимых в плиты антипиренов названных составов. Оно должно составлять не более 6% от массы древесных частиц.

О положительном или отрицательном влиянии антипиренов на физико-механические свойства древесностружечных плит нет единого мнения [4].

Нами были проведены испытания древесностружечных плит, защищенных от возгорания различной обработкой стружек и связующего. Результаты этих испытаний показали, что наиболее эффективным способом является введение антипиренов в смолу, так как при этом получается более устойчивый защитный эффект с наименьшей потерей прочности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Двойрина Г. Я. Исследование процесса гидрофобизации древесностружечных плит высокодисперсными эмульсиями: Автореф. дис. на соиск. учен

степени канд. техн. наук.— Л., 1975 (Ленинградская лесотехническая академия).

2. Шварцман Г. М., Двойрина Г. Я., Балабудкин М. А. Исследование влияния состава гидрофобной дисперсии и способа ее введения на физико-механические свойства древесностружечных плит.— В кн.: Труды ЦНИИФ.— Л., 1974.

3. Шварцман Г. М. Производство древесностружечных плит.— М., 1977.

4. Хрулев В. М., Мартынов К. Я. Долговечность древесностружечных плит.— М., 1977.



УДК 674.812.2.001

*В. Н. ВИХРЕВА, И. А. ГАМОВА,
Т. С. КОРОМЫСЛОВА, Л. И. ЛИХАЧЕВА*
(Ленинградская лесотехническая
академия им. С. М. Кирова)

ДРЕВЕСНОПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ МЕЛКИХ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ — ЗАМЕНИТЕЛИ ЦЕЛЬНОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Рост потребления древесины, продолжающийся все время как в мировом масштабе, так и в масштабе Советского Союза, требует своевременной разработки методов получения материалов, способных заменить цельную древесину в различных отраслях народного хозяйства. Значительный вклад в решение этой проблемы может внести использование мелких отходов деревообработки (опилки, мелкая стружка), которые являются обременительным балластом для деревообрабатывающих предприятий.

Изучению путей использования мелких древесных отходов деревообработки посвящено значительное количество исследований. У нас в стране имеется некоторый опыт по изготовлению целлюлознопрессованных изделий из мелких древесных отходов, смещенных со связующим [1...4]. Успешно работают в этой области западногерманские фирмы «Генрих Прелль», «Коллипресс», «Верц» и др. По мнению специалистов [5, 6], организация производства изделий и различных деталей для строительства из подобного материала, безусловно, является целесообразной и может найти широкое применение в нашем народном хозяйстве. Например, такие деревянные фрезерованные детали, как плинтусы, наличники, поручни и другие могут быть изготовлены из мелких древесных отходов, что способствовало бы сокращению дефицита древесины, снижению стоимости строительства и расходов, связанных с ликвидацией отходов.

В качестве связующих для изготовления таких материалов, как правило, предлагают использовать традиционные для деревообрабатывающей промышленности фенолоформальдегидные и мочевиноформальдегидные смолы различных марок в количестве 5...15% от веса композиции. Смолы эти настолько широко ис-